



Dkt. 63923

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Christian MERHEIM, Andreas RODMAN, Dan HOVANG,
Mats ELFVING, Peter GUSTAVSSON and Alexander
LIDGREN

Serial No. : 09/746,776

Filed : December 22, 2000

For : MONITORING SYSTEM

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

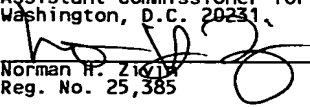
**COMMUNICATION SUBMITTING
CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Applicants filed the above-identified Patent Application on December 22, 2000. Applicants submit herewith a certified priority document of Swedish application No. 9904741-7. The declaration in this case claims priority based on the Swedish application.

No fees are deemed necessary in connection with the filing of this Communication. If any fees are required, authorization is hereby given to charge the amount of any such fees to Deposit Account No. 03-3125.

Respectfully submitted,

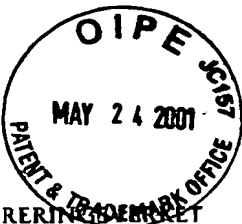
Dated: May 21, 2001

I hereby certify that this paper is being deposited this date with the U.S. Postal Service as first class mail addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.	
 Norman H. Zivin Reg. No. 25,385	5/21/01 Date

Norman H. Zivin
Registration No. 25,385
c/o Cooper & Dunham LLP
1185 Avenue of the Americas
New York, New York 10036
(212) 278-0400
Attorney for Applicants

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen



Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande *Big Brother Technologies AB c/o C Technologies AB,*
Applicant (s) *Lund SE*

(21) Patentansökningsnummer *9904741-7*
Patent application number

(86) Ingivningsdatum *1999-12-23*
Date of filing

Stockholm, 2001-01-30

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Hjordis Segerlund

Avgift
Fee *170:-*

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

AWAPATENT AB
Kontor/Handläggare
Malmö/Gunilla Larsson

BIG BROTHER TECHNOLOGIES AB
Ansökningsnr Referens
SE-2991355

1

ÖVERVAKNINGSSYSTEM

Tekniskt område

Föreliggande uppfinning avser ett sätt att övervaka en övervakningsplats, ett övervakningssystem och en övervakningsenhet för övervakning.

5 Bakgrundsteknik

Övervakning av olika offentliga platser, företagslokaler och privata hem blir allt viktigare i takt med att de rymmer allt mer dyrbar utrustning av både ekonomiskt, som exempelvis dyrbar datorutrustning, och emotionellt
10 värde, som exempelvis arvegods.

För att möta dessa ökade övervakningsbehov finns det olika typer av övervakningssystem. En typ av övervakningssystem enligt känd teknik innefattar vanligen en övervakningsstation och ett antal övervakningsenheter.
15 Varje övervakningsenhet ansluts till en övervakningsstation via kommunikationskablar. Övervakningsenheten innefattar vanligtvis en videokamera och en därtill ansluten IR-detektor. Då IR-detektorn känner av en rörelse, startar en videoinspelning. Kamerabilderna kan även sändas
20 via kommunikationskablar till övervakningsstationen där en operatör betraktar bilden eller bilderna och fattar ett beslut om åtgärd. Ett problem med denna typ av övervakningssystem är att de registrerade bilderna i många fall inte ger tillräcklig information om vad som
25 orsakat larmet. Detta beror på att larmsituationer, som IR-detektorn larmat för, vilka har uppkommit på grund av exempelvis höga temperaturer eller sabotage, inte fångas upp av kameran. Därmed kvarstår osäkerheten om det är en verklig larmsituation. Dessutom är det dyrt att använda
30 sig av denna typ av övervakningssystem eftersom antalet övervakningsenheter som kan anslutas till övervakningsstationen är begränsat på grund av den stora mängden larminformation som skickas till övervakningsstationen.

För att minska mängden larminformation som överförs till övervakningsstationen har det utvecklats övervakningssystem som kan utföra en första bedömning i övervakningsenheten av huruvida ett detekterat tillstånd i området ska ge upphov till larm eller inte. En bild av övervakningsplatsen registreras. Bilden analyseras och ett beslut fattas om ett larm ska skickas till övervakningsstationen eller icke. Det är också möjligt att skicka med en bild av övervakningsplatsen, för att en operatör vid övervakningsstationen ska kunna fatta ett nytt beslut huruvida det är ett verkligt larmtillstånd för att inte i onödan skicka ut säkerhetspersonal till övervakningsplatsen.

Idag är fellarm mycket vanliga, vilket ger upphov till stora kostnader för den som utnyttjar sig av övervakningsanordningar.

Sammanfattning av uppfinningen

Ett ändamål med uppfinningen är därför att möjliggöra säker och kostnadseffektiv övervakning och därmed undanröja ovan nämnda problem.

Övervakningssystemet ska vidare på ett fullt tillfredsställande sätt möjliggöra ett integritetsskydd för övervakade föremål.

Dessa och andra ändamål, som kommer att framgå av följande beskrivning har nu uppnåtts med ett sätt att övervaka enligt patentkrav 1.

Uppfinningen baseras på en insikt om fördelen att arbeta med objekt som extraheras fram ur ett område. Området är en representation av ett föremål som detekterats på en övervakningsplats. Objektet skapas genom framtagande av vissa bestämda egenskaper ur området, såsom exempelvis en stiliserad konturform av området. Objektet innehåller med andra ord en avskalad och begränsad mängd information om området, vilken information är tillräcklig för att säkerställa om en larmsituation råder eller ej. Genom att arbeta med objekt finns möjligheten till att skapa en första typ av objekt som används vid klassifice-

ring och en andra typ av objekt som överförs till en övervakningsstation för visuell verifiering. Dessa två typer av objekt utgörs av själva objektet eller en delmängd av själva objektet. På detta sätt möjliggörs en

5 klassificering av vissa egenskaper och en visuell verifiering av andra egenskaper.

Uppfinningen innefattar sålunda enligt en aspekt steget att registrera bilder av en övervakningsplats och att ur dessa bilder ta fram ur övervakningshänseende

10 intressant information och överföra viss information till en övervakningsstation. Den registrerade bilden jämförs med en referensbild för att detektera nya föremål och händelser i bilden. Referensbilden kan skapas med en eller flera algoritmer ur en eller flera föregående bilder, en eller flera bakgrundsbilder eller en kombination

15 av båda. En medelvärdesbildning kan göras på ett antal av nämnda registrerade bilder för skapande av en referensbild. Ur de områden, som i bilden skiljer sig från referensbilden, framtages minst en egenskap för skapande av

20 ett objekt. Egenskapen bör vara av sådan typ att den är intressant att studera i övervakningssammanhang då olika typer av föremål, exempelvis fordon, ska detekteras. Ett första objekt skapas och utgörs av själva det skapade objektet eller en delmängd av själva det skapade objektet.

25 Ett beslut fattas huruvida det första objektet är ett larmobjekt eller ett icke-larmobjekt. Beslutet kan fattas utifrån antingen en jämförelse med förutbestämda tröskelvärden och/eller utifrån tidigare detekterade första objekts tillhörande egenskaper. Om det första objektet klassificeras som ett larmobjekt skapas ett

30 andra objekt. Det andra objektet utgörs av själva det skapade objektet eller en delmängd av själva det skapade objektet och kan baseras på samma eller andra egenskaper än det första objektet. Det andra objektet överförs via

35 ett kommunikationsmedium, som kan vara exempelvis en ledning eller en trådlös förbindelse, till en övervakningsstation. På övervakningsstationen finns en operatör. Det

andra objektets tillhörande egenskaper är utvalda såsom att vara betydelsefulla vid en visuell presentation för möjliggöra en säker verifiering av huruvida ett larmtillstånd föreligger eller ej. Det andra objektet kan presenteras för operatören på exempelvis en bildskärm. Operatören gör en bedömning av det han ser. Om operatören exempelvis bedömer att det är en inkräktare på övervakningsplatsen vidtar han lämpliga åtgärder som att exempelvis skicka säkerhetspersonal till platsen. Om operatören där-
10 emot bedömer att det han ser inte är en larmhändelse behöver inga vidare åtgärder vidtas och pengar sparas eftersom inget onödigt arbetet behöver utföras. Dessutom belastas inte överföringsmediumet med överflödig data, eftersom det överförda objektet innehåller en avskalad
15 och begränsad informationsmängd om det detekterade området. Detta bidrar till att ett mycket stort antal övervakningsenheter kan kopplas till en övervakningsstation. Analys och beslutsfattandet är distribuerat. All datorbaserad analys sker ute i sensorenheterna och i övervakningsstationen kan det räcka med endast en mänsklig veri-
20 fiering av den överförda informationen. Dessutom kan man i och med den begränsade informationsmängden på ett enkelt sätt bygga upp ett kösystem för den mottagna larminformationen i övervakningsstationen.

25 I en utföringsform är det första och det andra objektet delmängder ur det framextraherade objektet. Det framextraherade objektet innehåller alla de egenskaper som ska klassificeras och överföras.

I en utföringsform är det andra objektet samma som
30 det första objektet. Detta innebär att egenskaperna tillhörande första objektet som används i klassificeringen i övervakningsenheten också är de egenskaper tillhörande andra objektet som överförs till övervakningsstationen. Fördelen med detta är att operatören fattar sitt beslut
35 om larm eller icke-larm på samma beslutsunderliggande egenskaper som beslutsmotorn i övervakningsenheten.

I en utföringsform skapas områdets schabloniserade konturform för att ingå som en egenskap hos objektet. Konturformen kan vara en bra egenskap för beslut om ett larmtillstånd föreligger eller ej.

- 5 I en utföringsform överförs objektets tillhörande konturform eller en förenkling av denna konturform via någon typ av kommunikationsmedium och presenteras visuellt för operatören. Fördelen med att överföra en uppsättning data av konturformen är att den kan överföras
- 10 smalbandigt. Överföringen kan utföras på ett kommunikationsmedium som har en bandbredd mindre än 10 kbit/s. Dessutom kan humanrelaterade larmobjektets identitet vara anonymt och skyddas. Ett problem som uppstår då en övervakningsenhet skickar en bild av övervakningsplatsen till
- 15 övervakningsstationen är att det kan krävas ett speciellt tillstånd för att använda en sådan övervakningsenhet samt intresse för att skydda den personliga integriteten. Tillstånd kan vara svårt och krångligt att få. Övervakningsenheter i vanliga hem ställer krav på integritets-
- 20 skydd. Det är oftast ej önskvärt för personer i hemmet som övervakas att exempelvis registreras på bilder, bland annat eftersom dessa bilder skulle kunna missbrukas.

I en utföringsform tillhör konturformen det andra objektet och konturformen presenteras för en operatör då

25 det överförs. Om larmobjektet är ett människorelaterat objekt är den överförda konturformen en representation av en människa. Denna konturform är förhållandevis enkel att känna igen som en mänsklig gestalt för en operatör, utan att människans identitet avslöjas.

- 30 I en annan föredragen utföringsform jämförs bestämda egenskaper tillhörande objektet med egenskaper från ett tidigare detekterat objekt för att på så sätt upptäcka om objektet är ett nytt objekt eller om det funnits i föregående registreringar. Om de jämförda objekten överens-
- 35 stämmer enligt en viss förutbestämd grad sägs de matcha varandra och härstamma från samma rörliga föremål, registrerat vid olika tillfällen. I och med att objektets

historia blir känd kan den användas som en beslutsgrundande egenskap. Objektets historia kan exempelvis vara dess tillhörande rörelsehistoria. Rörelsehistorian kan presenteras tillsammans med konturformen som vektorer som
5 visar rörelseriktning och hastighet.

I en utföringsform överförs och presenteras objektets tillhörande rörelsehistoria. Fördelen med att presentera rörelsehistorian för operatören är att beslutet om ett larmtillstånd råder eller ej underlättas. Den
10 rörelsehistoria som presenteras utgörs med fördel av en animering av efter varandra tidsmässigt följande objekt tillhörande konturformer. Operatörens bedömning av larmsituationen underlättas väsentligen då objektets tillhörande rörelsemönster presenteras. Exempelvis blir verifi-
15 fiering av människor relativt enkel eftersom de har ett bestämt rörelsemönster. En operatör klarar av att analysera rörelseinformation som kommer från ett mycket stort antal övervakningsenheter.

I en utföringsform är tillhör intensitetsregioner en
20 egenskap hos det andra objektet. Intensitetsregionerna underlättar framför allt vid den visuella verifieringen i övervakningsstationen, eftersom intensitetsregionerna förtydligar presentationen av objektet. Detta gäller speciellt i det fall då objektet är människorelaterat. Exem-
25 pelvis kan en mörkare nedre del på det för operatören presenterade objektet representera byxor, vilket möjliggör en enklare tolkning. Om det är objektets tillhörande konturform som presenteras kan den ifyllas på lämpligt sätt.

30 I en utföringsform segmenteras områdets linjeinnehåll fram och blir en egenskap som tillhör objektet. Dellinjer inom området extraheras fram. Linjeinnehållet ger objektet mer struktur och essentiell information om föremålstexturen. Exempel på dellinjer kan hos en människa
35 vara att ett hakparti tillkommer så att huvudet ses som en del av övriga kroppen.

I en utföringsform överförs och presenteras områdesdellinjer till övervakningsstationen. Vid en visuell presentation i övervakningsstationen underlättar dellinjerna beslutstagande om larmsituationen för operatören. Ögat ser lättare vad konturformen föreställer.

En utföringsform innefattar steget att extrahera fram ett område vidare steget att skapa en differensbild ur den registrerade bilden och en referensbild. Referensbilden kan skapas som nämnts ovan. Fördelen med detta är att rörliga föremål kan bearbetas fram och stationära föremål, exempelvis bord och stolar, som ska befinna sig i övervakningsplatsen bearbetas bort. Detta medför att områdena innehåller intressant information om händelser i övervakningsplatsen.

I en utföringsform innefattar steget att extrahera fram ett område även steget att skapa en skillnadsbild genom tröskling av differensbilden.

Ändamålet uppnås även med ett övervakningssystem enligt krav 17. Föredragna utföringsformer presenteras i patentkraven 17-22. Med detta system uppnås samma fördelar som har diskuterats ovan i samband med sättskraven. Dessutom uppnås följande fördelar.

I en utföringsform sker kommunikationen mellan övervakningsenheten och övervakningsstationen trådlöst. Detta medför bland annat att ingen extra kabeldragning behövs, vilket minskar kostnaderna.

I en annan utföringsform kan övervakningsstationen vara en mobilterminal. En fördel med detta är en operatör inte behöver befinna sig på en bestämd plats. Mobilterminalen kan exempelvis vara en mobiltelefon. Eftersom ett enkelt objekt är möjligt att visa på en mobiltelefons display kan operatören titta på objektet på mobiltelefonens display och avgöra om ett larmtillstånd råder och utifrån detta vidta eventuella åtgärder. Detta medför exempelvis att operatören kan sköta andra sysslor mellan larmsituationerna och då en larmsituation uppstår informeras han om detta exempelvis genom en ljudsignal.

I en föredragen utföringsform är övervakningsstationen en server för möjliggörande av övervakning via datornätverk. Eftersom inga beslut måste fattas av övervakningsstationen själv kan denna vara en server. En operatör kan övervaka från vilken plats som helst i världen bara han har tillgång till en nätuppkoppling.

Ändamålet uppnås dessutom med en övervakningsenhet enligt krav 23. Föredragna utföringsformer presenteras i patentkraven 24-26. Med detta uppnås samma fördelar som har diskuterats ovan i samband med sättskraven och systemkraven. Dessutom uppnås följande.

I en föredragen utföringsform är minnet anordnat att lagra viss typ av återkommande rörelseinformation. Detta har den stora fördelen att övervakningsenheten blir bättre på att sortera bort falsklarm och lär sig vad som inte ska ge upphov till ett larmtillstånd. Den sparade informationen kan exempelvis vara rörelse som detekteras utanför ett fönster. Kanske går det ofta personer förbi som inte är föremål som ska ge upphov till ett larmtillstånd. Denna typ av rörelse i detta område kommer då ej att ge upphov till ett larmtillstånd.

I en utföringsform används en kompletterande sensor som möjliggör en ännu säkrare övervakning. Kvaliteten på hela systemet höjs därmed. Den kompletterande sensorn kan exempelvis vara en IR-detektorn. IR-detektorn utvidgar det övervakade våglängdsområdet. Exempelvis kan den vara ett bra komplement då ett larmobjekt bär textilier som går i färg och mönster med bakgrunden, vilket kan ge problem för den ljuskänsliga sensorn. IR-detektorn känner då av objektet genom den värme som det avger.

Kort beskrivning av ritningarna

Uppfinningen kommer i fortsättningen att beskrivas ytterligare genom ett utföringsexempel under hänvisning till bifogade schematiska ritningar, vilka åskådliggör en för närvarande föredragen utföringsform av övervakningssystemet enligt uppfinningen.

Fig 1 visar en schematisk bild av övervakningssystemet enligt en utföringsform.

Fig 2 visar ett schematisk blockschema för hårdvaran i övervakningsenheten enligt en utföringsform.

5 Fig 3 visar ett flödesschema över ett sätt att övervaka enligt en utföringsform.

Fig 4 visar hur ett områdes kant stegas enligt en utföringsform.

10 Fig 5 visar en linjebild i vilken samtliga randpunkter för området är funna enligt en utföringsform.

Fig 6 visar en polygonanpassad bild enligt en utföringsform.

Fig 7 visar ett flödesschema över matchning av objekt enligt en utföringsform.

15 Fig 8 visar ett övergripande blockschema över en utföringsform av sättet att övervaka.

Fig 9a visar ett exempel på hur ett larmobjekt kan presenteras för en operatör.

20 Fig 9b visar ett annat exempel på hur ett larmobjekt kan presenteras för operatören.

Beskrivning av en föredragen utföringsform

Fig 1 visar schematiskt ett övervakningssystem med ett antal övervakningsenheter 1 vilka kan kommunicera med en övervakningsstation 3 via ett överföringsmedium 2.

25 Fig 2 visar ett blockschema över hårdvaran i övervakningsenheten 1. Övervakningsenheten 1 matas med en spänning till en spänningsanslutning 4. Vidare innefattar övervakningsenheten 1 en kraftfull beräkningsenhet 5. Övervakningsenheten 1 innefattar en kommunikationsenhet 30 6. Vidare innefattar övervakningsenheten 1 en ljuskänslig sensor 7, exempelvis en CCD-sensor, för registrering av bilder. Sensorn 7 är integrerad på ett chip och till den finns också ett linsarrangemang 8. Sensorn 7 ger en analog utsignal som går vidare till en A/D-omvandlar 9 för 35 konvertering till en digital signal. Vidare innefattar övervakningsenheten 1 ett RAM-minne 10. Övervakningsenheten 1 kör med ett riktigt operativsystem och kan genom-

föra avancerad bildbehandling. Övervakningsenheten 1 innefattar också ett beständigt minne 11 för beräkningskod och övrigt som måste sparas i ett icke flyktigt minne. Dessutom kan en belysningsanordning 12 vara anordnad vid övervakningsenheten 1 för belysning av mörka larmområden. Belysningen sker med fördel i IR-området eftersom övervakningsenheten 1 då inte avger något för ögat synligt ljus, vilket gör att den blir mycket svårupptäckt på mörka övervakningsplatser. Detta medför ökad säkerhet, eftersom risken för sabotage minskar. Genom att belysa i IR-området kan dessutom enkla, strömsnåla och billiga sensorer användas, eftersom ljuskänsliga sensorer ofta är känsliga i IR-området. IR-dioder är också billiga och strömsnåla. Övervakningsplatsen begränsas av sensorns 7 och den därtill anordnade optikens synfält. Alla i övervakningsenheten 1 ingående komponenter är med fördel integrerade på ett kretskort. Fördelen med detta är att övervakningsenheten 1 blir mycket stabil, det vill säga att den blir mindre känslig för störkällor och har färre punkter som sabotage kan ske på.

Övervakningsenhetens 1 larmkriterier finns lagrade i det beständiga minnet 11 och kan ändras från övervakningsstationen 3 genom överföring av ny programvara från övervakningsstationen 3 till övervakningsenheten 1. Larmkriterierna kan vara olika för olika övervakningsenheter 1. Vissa övervakningsenheter kan exempelvis varna för olika typer djur och andra för människor. Larmkriterierna ändras beroende på tillåten strömförbrukning och yttre betingelser. De yttre betingelserna kan exempelvis vara en monitor som är igång, gardiner som rör sig eller andra tillåtna rörelser som sker på övervakningsplatsen. Larmkriterierna ställs givetvis också in efter vilken typ av objekt och/eller rörelsemönster som övervakningsenheten 1 ska larma för.

Med hänvisning till fig 3 och fig 9 kommer nu övervakningssystemets 1 övervakningsfunktion att beskrivas. I ett registreringssteg 100 registrerar sensorn 7 konti-

nuerligt bilder av övervakningsplatsen. En registrerad bild konverteras i ett omvandlingssteg 110 från analog signal till en digital signal i A/D-omvandlaren 9. I beräkningsenheten 5 skapas i ett differenssteg 115 en differensbild genom en subtraktion mellan en referensbild och den aktuella registrerade bilden. Referensbilden kan skapas med en eller flera algoritmer ur en eller flera föregående bilder, en eller flera bakgrundsbilder eller en kombination av båda. En medelvärdesbildning eller en Kalmanfiltrering kan göras på ett antal av nämnda registrerade bilder för skapande av en referensbild. Referensbilden uppdateras vanligtvis med jämna mellanrum. Ur differensbilden extraheras områden fram i ett områdesextraheringssteg 120 genom exempelvis tröskling av differensbilden och vi får vad vi kallar en skillnadsbild, vilken visas i fig 8. De resulterande områdena består av en definierad mängd pixlar i den registrerade bilden. Flera områden är mellan varandra ömsesidigt uteslutande så att en viss pixel bara kan höra till ett område. Områden representerar en förändring av något slag som skett i den registrerade bilden i jämförelse med referensbilden. Dessa förändringar kan exempelvis vara en människa som kommit in på övervakningsplatsen, en fågel som flugit in på övervakningsplatsen eller ett träd som svajar i vinden på övervakningsplatsen. I ett filtreringssteg 130 kan en konventionell bildfiltrering utföras för borttagning av brus. När områdena extraherats fram knyts ett objekt till varje område i ett objektextraheringssteg 140 för lättare hantering av de olika områdena. Istället för att lagra bilden av ett område så lagrar man istället valda områdesegenskaper som någon eller några av exempelvis koordinater i bilden, storlek, kontur, medelintensitet, omkrets och intensitetsvarianser.

Med hänvisning till fig 4-6 beskrivs här ett sätt att ta fram områdets kontur, vilket område i detta fall representerar en människa. I fig 4 visas hur ett extraherat område stegas längs dess kant av en sökfunktion som

här är en klockvisaralgoritm. Klockvisaralgoritmen sveper längs randen på området tills det att startpunkten nås. Mer ingående sker följande. En startpunkt letas först upp längs randen av området. Så länge inte startnoden är påträffad och det finns utforskade vägar ur den sveps en visare medsols med avstånd en pixel från föregående position tills en ny randpunkt är funnen. Om visarens nya position är startpositionen, så letas en ny utforskad väg upp. Om ingen väg finns, så skall algoritmen avbrytas. Annars fortsätter algoritmen och den funna utforskade vägen ur startnoden markeras som utforskad.

I fig 5 visas en konturlinjen för ett område som representerar en människa. I fig 6 har en polygon anpassats till den stegade banan. Polygonen har anpassats med en vinkelminimeringsfunktion. Vinkelminimeringsfunktionen innefattar följande. En startpunkt sätts på randen som den senaste punkten. Så länge inte slutpunkten är funnen, så stegas framåt längs med randen. Vinkelskillnaden mellan tangentvektorn för senaste punkten och tangentvektorn för det nuvarande läget längs randen beräknas. Om vinkelskillnaden är större än en viss gräns, så sparas denna position som en nod och positionen sätts som den senaste punkten. Andra typer av konturformer än polygoner är också möjligt att använda, som exempelvis splines. En spline-kurva definieras matematiskt av ett antal kontrollpunkter och en funktion som beskriver kurvans utseende mellan kontrollpunkterna. Normalt fixeras funktionen och endast kontrollpunkterna används för att definiera kurvan. För att anpassa en sådan kurva till en konturbild krävs ett startvärde, ett kriterium för var kurvan passar till konturen och en sökstrategi för att anpassa kurvan till konturen. Som startvärde används normalt kurvans läge i föregående bild i en bildsekvens. Om man börjar från början får man förfara på annat sätt, till exempel genom att starta med en stor cirkel som garanterat täcker in konturen. Kriteriet för anpassning av kurvan till konturen kan vara antingen avstånd till den detekte-

rade konturen eller baserat på gradienten i bilden. I det senare fallet vill man att kurvan skall hamna där gradienten är störst. Sökstrategin består normalt av någon standardoptimeringsmetod för att minimera kriteriet i sökstrategin. Fördelen med en spline-representation vid optimeringen är att endast kontrollpunkterna behöver användas som variabler, vilket medför ökad snabbhet. För mer läsning om spline-anpassning se artikel "Fast leastsquare curve fitting using quasi-orthogonal splines", Myron Flickner, James Hafner, Eduardo J. Rodriguez and L.C. Sanz.

Efter hopsamling av objektets egenskaper lagras objektet i ett lagringssteg 150 i form av dess egenskaper i RAM-minnet 10 och en matchning av objektet med lagrade objekt från en tidigare registrerad bild utförs i ett matchningssteg 160. Objektets egenskaper jämförs med varandra för framtagning av ett mått på hur bra de överensstämmer. Genom att minimera matchningsdifferensen för alla objekt samtidigt får man en god approximation av objekts tidigare historia, vilken benämns som följning. Matchningen sker successivt på så vis att det bara är objekten i den senaste bilden som jämförs med det som finns lagrat från föregående bild. Alternativt också från tidigare bilder. Efter matchningen kan man för ett visst objekt veta om objektet registrerats i en föregående bild och i så fall vilket objekt det var i den föregående bilden. Eftersom det föregående objektet eventuellt i sin tur har en direkt koppling till det föregående objekt får man en kedja med det nuvarande objektets totala historia.

Sättet att matcha tydliggörs i fig 7 och innefattar följande. Objektet jämförs med alla tidigare objekt som extraherats fram ur den föregående bilden i ett kombineringssteg 200. En uträkning av kombinationernas matchningsgrad görs i ett uträkningssteg 210. Svaret från uträkningen av matchningen normeras så att resultatet blir ett värde mellan 0 och 1. Värdet 0 anger att de jämförda objekten inte har några egenskaper som överensstämmer,

medan värdet 1 antyder att objekten är exakt identiska. Om kombinationen med störst matchningsgrad, för objektet och ett föregående objekt, överstiger ett förutbestämt värde beslutas i ett beslutssteg 220 att en matchning

5 föreligger. I matchningssteget 160 fattas beslutet på ett antal egenskaper hos objektet, vilka egenskaper även viktas efter deras betydelse. En metod som ökar sannolikheten för en korrekt matchning är att extrahera intensitetsregionerna inom ett objekt. Metoden går ut på att

10 segmentera ett område utgående från någon av dess intensitetsegenskaper. De olika segmenten har en medelintensitet och en specificerad area. Olika metoder kan användas för själva segmenteringen. Exempel på sådana är kvantifiering av intensiteterna, tröskling av intensiteterna eller klassificering av olika mönstersegment med hjälp av

15 till exempel Bayers klassificering som finns att läsa om i R.C. Gonzales, R.E. Woods, "Digital Image Processing", Addison Wesley. De olika segmenten kan därefter effektivt sparas på olika sätt. Ett sätt är att spara konturerna av

20 de olika segmenten eller göra en RunLengthEncode (RLE) på de olika segmenten som en pixelkarta.

Det första objektet utgörs i denna utföringsform av en delmängd av objektets egenskaper. Första objektet kan exempelvis också vara samma som objektet. I klassificeringssteget 170 klassificeras det första objektet utifrån objektets historia och egenskaper utifrån vilka besluts-

25 motorn kan avgöra om första objektet är ett larmobjekt eller inte. Beslutsmotorn får för varje registrerad bild tillgång till alla objekt samt deras historia som extra-

30 herats fram ur bilden. I första hand tittar beslutsmotorn på de olika objektens hela historia och avgör om det är ett larmobjekt eller inte. Det räcker med att ett objekt någon gång under sin historia varit ett larmobjekt för att det ska ge upphov till ett larmtillstånd resten av

35 sin livslängd. Objektet måste uppfylla ett antal kriterier för att klassificeras eller fattas beslut om att vara ett larmobjekt. För att uppnå en viss konfidensgrad

så måste t.ex. dess historia uppfylla en viss ålder. Exempelvis kan man bestämma att för att orsaka larm måste ett visst objekt ha följts i minst 10 bilder tillbaka i tiden. Andra kriterier för att klassificera objektet som ett larmobjekt kan vara att det under hela sin livslängd tillryggalagt en viss minimisträcka och haft en topphastighet som inte understiger en viss minimigräns.

Beslutsmotorn fattar med andra ord ett beslut i ett larmsteg 175 utifrån klassificeringen om ett larmtillstånd föreligger. Om det första objektet klassificeras som ett icke-larmobjekt, så undersöks i ett undersökningssteg 180 om det finns fler objekt i den registrerade bilden. Om det finns fler objekt sker objektmatchning och klassificering även av dessa objekt. Om det inte finns fler objekt kommer en ny bild att registreras och behandlas.

Om objektet klassificeras som ett larmobjekt skickas det i ett överföringssteg 185 vidare via en kommunikationskabel 2 till en operatör vid en övervakningsstation 3 för presentation av objektet i ett presentationssteg 190. Överföringen kan ske på mindre än 10 kbit/s och ändå överföra tillräckligt mycket information för att möjliggöra en verifiering av larmobjektet. Hur mycket av larmobjektets egenskaper som skickas till operatören och när är något som kan varieras och bestämmas av övervakningssystemets användare. Även då första objektet klassificeras som ett larmobjekt undersöks på samma sätt som i fallet av icke-larmobjekt i undersökningssteget 180 om det finns fler objekt i den registrerade bilden.

Det som företrädesvis presenteras för operatören i presentationssteget 190 är områdets konturer som är en egenskap. Dessa konturer kan presenteras animerat svarande mot det registrerade objektet i efter varandra tidsmässigt gjorda registreringar. Fig 9a visar ett alternativ till att presentera objektet för operatören. Här visas objektets nuvarande kontur och en serie tidigare konturer som visar hur objektet rört sig utifrån

tidigare registrerade bilder. Fig 9b visar ytterligare ett alternativ till presentation för operatören. Objektets kontur visar var objektet har befunnit sig vid olika registreringar.

- 5 Dessutom kan ett föremåls linjeinnehåll skickas tillsammans med konturformen. Huvudsyftet med att visualisera linjeinnehållet i området är att ge den visuella presentationen av den överförda informationen av föremålet mer struktur och essentiell information om textu-
- 10 rens beskaffenhet. Det finns ett antal olika uppsättningar linjer som kan extraheras ur en textur. Kanter kan tröskklas fram ur den deriverade texturen. Hela föremålets område kan förtunnas och man får på så vis fram en sorts "streckgubbe". Denna streckgubbe är ganska känslig för
- 15 lokala förändringar och därför inte alltid lämplig. Dessutom är den härledd ur konturen och inte ur texturen. Texturen kan ses som en topografi. En uppsättning linjer kan vara alla bergsryggar som rent matematiskt kan beskrivas som till exempel sadelpunkter och lokala minima
- 20 och maxima etc. Linjerna är oftast inte speciellt tunna, utan har ofta någon form av utbredning. För att få fram smala skarpa linjer kan man använda sig av en metod som kallas "Thinning" eller förtunning. Förtunning "äter" på de tjocka linjernas kanter utan att för den skull helt
- 25 "gnaga" av dem. Enkelt uttryckt så blir alla linjer lika smala (oftast 1 pixel bred). I vissa fall får man inte ut ett antal enskilda linjer utan de sitter mer ihop som ett nät. Då kan alla dellinjer betraktas som egna linjer och kopplas loss från de övriga linjerna. För att göra det
- 30 visuella resultatet så tydligt som möjligt kan de ibland vara nödvändigt att gallra i informationen. Till exempel om en rutig skjorta finns med i texturen kan det bli ganska många gyttriga linjer. Då kan man med fördel sortera bort de svagare linjerna, eller några av de som ligger för tätt. Linjerna kan till slut representeras på ett
- 35 antal olika sätt. Ett sätt är pixelform. Varje linje beskrivs med den uppsättning pixlar den innefattar. Ett

annat sätt är linjesvit. En linjesvit anpassas till varje linjesegment. Varje linje representeras här av en serie raka linjer som tillsammans approximerar den ursprungliga linjen. Ytterligare ett sätt är splineform. En spline anpassas till den aktuella linjen.

Dessutom kan intensitetsregioner skickas med både konturformen och linjeinnehållet eller enbart konturformen för att underlätta en visuell bedömning som exempelvis sker i detta fall när konturformen presenteras för operatören. Intensitetsregionerna ska på ett så bra sätt som möjligt återskapa de karakteristiska dragen hos ett föremål. För att få fram en bra segmentering behöver man först definiera vilka egenskaper hos föremålets textur som ska höra ihop. Exempel på sådana egenskaper kan vara att hela området ska ha samma intensitet med bara en liten avvikelser. En annan egenskap kan vara att områdets varians ska vara mindre än ett visst mått. Ytterligare en egenskap kan vara att området har en viss uppsättning statistiska egenskaper som t.ex. medelvärde, varians, korrelation mellan närliggande pixlar, etc. Det finns olika sätt att segmentera fram de olika områdena. För att segmentera fram de olika områdena med egenskaperna enligt ovan nämnda kan man förfara på ett antal olika sätt. Ett sätt är "Split and Merge" som är en algoritm som successivt delar upp ett område i mindre områden tills det att de olika delområdena uppfyller ett visst krav. Därefter sammanslås de områden som har samma egenskaper.

Ett annat sätt kan vara kvantifiering av området till ett lågt bitdjup som ger utpräglade regioner. Ytterligare ett sätt är att man kan plantera ett frö i texturen och låta detta område växa så länge som den nya pixeln stämmer överens med det nya områdets egenskaper. Pixlar markeras som tagna då de är inkluderade i ett område. När inte ett område kan växa mer så avslutas detta område och ett nytt frö planteras på ett annat ställe. Man kan också tänka sig att ett flertal frön växer samtidigt parallellt. Ett annat sätt kan vara Bayes klassi-

ficering enligt ett antal utvalda regionegenskaper i texturen.

För att representera de olika regionerna kan man använda sig av ett antal olika metoder. Ett första sätt
5 är "Run length encoding" (RLE) av de olika regionernas pixlar. De olika pixlarnas värden är vilket område de tillhör. En annan metod är polygonrepresentation. Denna metod tillpassar en polygon till området. Polygonen kan dela punkter med andra områden och med föremålets kontur.
10 Ytterligare en metod är splinerepresentation som begränsar området med en spline. Fördelen är att datamängden blir mindre och tillpassningen bättre. En nackdel är dock att de flesta splinemetoderna inte kan dela gemensamma punkter och att tillpassningen blir mer beräknings-
15 krävande.

När regionerna och linjerna väl är representerade är det bara en uppsättning data som skickas via ett överföringsmedia. Den enda restriktionen är att både sändar- och mottagarsidan, vilket i detta fall är övervaknings-
20 enheten 1 och övervakningsstationen 3, tolkar informationen på samma sätt. De får ha samma modell av informationen.

Även om en speciell utföringsform av uppfinningen har beskrivits ovan är det uppenbart för fackmannen att
25 många alternativ, modifieringar och variationer är möjliga att åstadkomma i ljuset av ovanstående beskrivning. Kommunikationen kan gå via radio, exempelvis GSM eller Blåtand.

PATENTKRAV

1. Sätt att övervaka en övervakningsplats med ett
5 övervakningssystem innefattande en övervakningsenhet (1),
som har en ljuskänslig sensor (7) för registrering av
bilder av övervakningsplatsen, och en övervakningsstation
(3) med en operatör, varvid övervakningsenheten (1) är
anordnad att kommunicera med övervakningsstationen (3);
10 innefattande stegen
att med den ljuskänsliga sensorn (7) successivt
registrera bilder (100) av övervakningsplatsen,
att extrahera fram (120) ett område i en registrerad
bild som skiljer sig från en referensbild,
15 att extrahera fram ett objekt (140) ur området,
att i övervakningsenheten (1) klassificera ett
första objekt som har en första uppsättning egenskaper
tillhörande objektet, som ett larmobjekt eller ett icke-
larmobjekt,
20 att om det första objektet klassificeras som ett
larmobjekt, överföra ett andra objekt med en andra upp-
sättning egenskaper tillhörande objektet till övervak-
ningsstationen (3), och
att i övervakningsstationen (3) presentera det andra
25 objektet för operatören för en verifiering av larmobjek-
tet.
2. Sätt enligt något av föregående krav, varvid det
första objektet är en delmängd av det framextraherade
objektet och det andra objektet också är en delmängd av
30 det framextraherade objektet.
3. Sätt enligt krav 2, varvid det andra objektet är
samma som det första objektet.
4. Sätt enligt något av föregående krav, varvid
steget att extrahera fram ett objekt ur området inne-
35 fattar steget att skapa områdets konturform.
5. Sätt enligt krav 4, varvid konturformen är en
egenskap som tillförs det andra objektet.

6. Sätt enligt krav 5, varvid steget att i övervakningsstationen (3) presentera det andra objektet för operatören för en verifiering av larmobjektet innefattar en visuell presentation av konturformen för operatören.

5 7. Sätt enligt något av föregående krav, vidare innefattande steget att jämföra bestämda egenskaper, tillhörande objektet, med motsvarande egenskaper, tillhörande ett ur en tidigare registrerad bild extraherat objekt, varvid om egenskaperna överrensstämmer till den
10 grad att de bedöms vara samma objekt, registreras objektets tillhörande rörelsehistoria för vid tillhörande av första objektets egenskaper klassificering och/eller vid tillhörande av andra objektets egenskaper presentation för operatören.

15 8. Sätt enligt krav 7, varvid steget att presentera det andra objektet för operatören innefattar en visuell presentation av en animering av tidsmässigt efter varandra följande till det andra objektet tillhörande konturformer.

20 9. Sätt enligt något av föregående krav, varvid steget att extrahera fram ett objekt ur området innefattar steget att ur området segmentera fram ingående delområdets intensitetsregioner.

25 10. Sätt enligt krav 9, varvid steget att presentera det andra objektet för operatören vidare innefattar en visuell presentation av objektets tillhörande intensitetsregioner.

30 11. Sätt enligt något av föregående krav, varvid steget att extrahera fram ett objekt ur området innefattar steget att ur området segmentera fram ingående linjeinnehåll.

35 12. Sätt enligt krav 11, varvid steget att presentera det andra objektet för operatören vidare innefattar en visuell presentation av objektets tillhörande linjeinnehåll.

13. Sätt enligt något av kraven 9 och 11, varvid steget att presentera det andra objektet för operatören

vidare innefattar en visuell presentation av objektets tillhörande linjeinnehåll och intensitetsregion.

14. Sätt enligt något av föregående krav, varvid steget att extrahera fram ett område i den registrerade bilden innefattar steget att skapa en differensbild mellan den registrerade bilden och en referensbild.

15. Sätt enligt krav 14, varvid steget att extrahera fram ett område i den registrerade bilden vidare innefattar steget att skapa en skillnadsbild genom tröskling av differensbilden.

16. Sätt enligt något av föregående krav, varvid det första objektet klassificeras som ett larmobjekt om dess egenskaper klassificeras som humanrelaterade.

17. Övervakningssystem för övervakning av en övervakningsplats, vilket övervakningssystem innefattar minst en övervakningsenhet (1) med en ljuskänslig sensor för registrering av bilder av övervakningsplatsen, varvid övervakningsenheten vidare är anordnad att utföra datorbaserad analys på bilderna, vilken innefattar extrahering av områden ur bilderna som skiljer sig från en referensbild, extrahering av ett objekt ur området, klassificering av objektet utifrån till objektet tillhörande minst en egenskap, varvid övervakningsenheten (1) vidare är anordnad att om objektet klassificeras som ett larmobjekt överföra objektet eller del av objektet till övervakningsstationen (3) som är anordnad att visuellt presentera objektet för operatören som fattar ett nytt beslut huruvida ett larmtillstånd råder eller ej.

18. Övervakningssystem enligt krav 17, varvid en egenskap tillhörande objektet är områdets konturform.

19. Övervakningssystem enligt något av kraven 17-18, varvid övervakningsenheten är anordnad att extrahera fram områdets rörelseinformation, varvid rörelseinformationen blir en egenskap tillhörande objektet.

20. Övervakningssystem enligt något av kraven 17-19, varvid övervakningsenheten och övervakningsstationen är anordnade att kommunicera trådlöst.

21. Övervakningssystem enligt något av kraven 17-20, varvid övervakningsstationen (3) är en mobil anordning.

22. Övervakningssystem enligt krav 21, varvid övervakningsstationen (3) är en mobilterminal.

5 23. Övervakningssystem enligt något av kraven 17-22, varvid övervakningsstationen (3) är en server för möjliggörande av övervakning via ett datornätverk.

24. Övervakningsenhet (1) för övervakning av en övervakningsplats innefattande ett minne, en ljuskänslig
10 sensor för registrering av övervakningsplatsen, en kommunikationsanordning för kommunikation med en extern enhet och en beräkningsenhet för att ur den registrerade informationen detektera ett rörligt föremål, varvid övervakningsenheten (1) är anordnad att fatta beslut om huruvida
15 det föremålet ska ge upphov till ett larmtillstånd eller inte, varvid övervakningsenheten (1) vidare är anordnad att parametrisera egenskaper tillhörande det detekterade rörliga föremålet, klassificering utifrån de parametriserade egenskaperna huruvida föremålet ska ge upphov till
20 ett larmtillstånd eller icke och om larmtillstånd beslutas överföra de parametriserade egenskaperna eller del av de parametriserade egenskaperna till den externa enheten.

25 25. Övervakningsenhet (1) enligt krav 23, varvid det rörliga föremålets parametriserade egenskaper innefattar konturform.

26. Övervakningsenhet (1) enligt något av kraven 24 eller 25, varvid det rörliga föremålets parametriserade egenskaper innefattar rörelseinformation.

27. Övervakningsenhet (1) enligt krav 26, varvid
30 minnet är anordnat att lagra en viss typ av rörelseinformation för inläring.

28. Övervakningsenhet (1) enligt något av kraven 23-27, varvid övervakningsenheten (1) innefattar en kompletterande sensor.

SAMMANDRAG

Sätt att övervaka en övervakningsplats med ett övervakningssystem. Övervakningssystemet innefattar en övervakningsenhet (1), som har en ljuskänslig sensor (7) för registrering av bilder av övervakningsplatsen, och en övervakningsstation (3) med en operatör. Övervakningsenheten (1) är anordnad att kommunicera med övervakningsstationen (3). Sättet innefattar stegen att med den ljuskänsliga sensorn (7) successivt registrera bilder (100) av övervakningsplatsen, att extrahera fram (120) ett område i en registrerad bild som skiljer sig från en referensbild, att extrahera fram ett objekt (140) ur området, att i övervakningsenheten (1) klassificera ett första objekt, utifrån till det första objektet tillhörande egenskaper, som ett larmobjekt eller ett icke-larmobjekt, att om det första objektet klassificeras som ett larmobjekt, överföra ett andra objekt till övervakningsstationen (3), och att i övervakningsstationen (3) presentera det andra objektet för operatören för en verifiering av larmobjektet.

25

30

35 Publiceringsbild = Fig 1

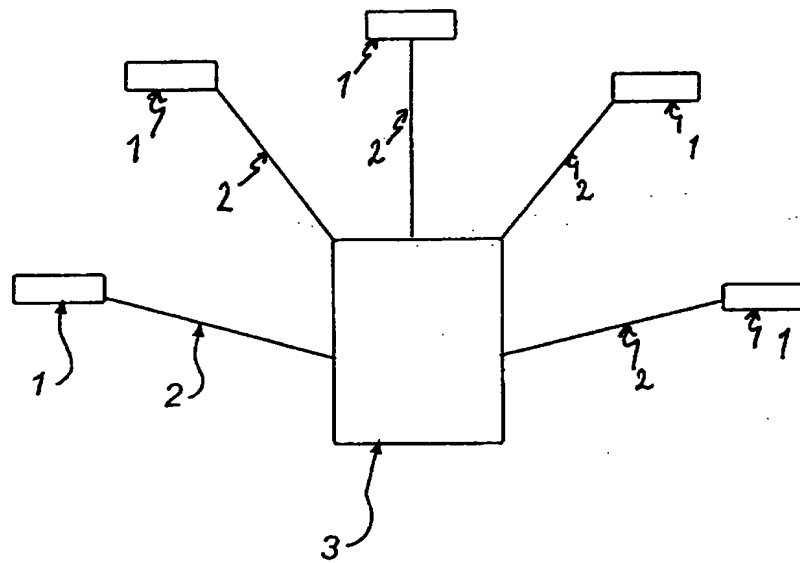


Fig. 1

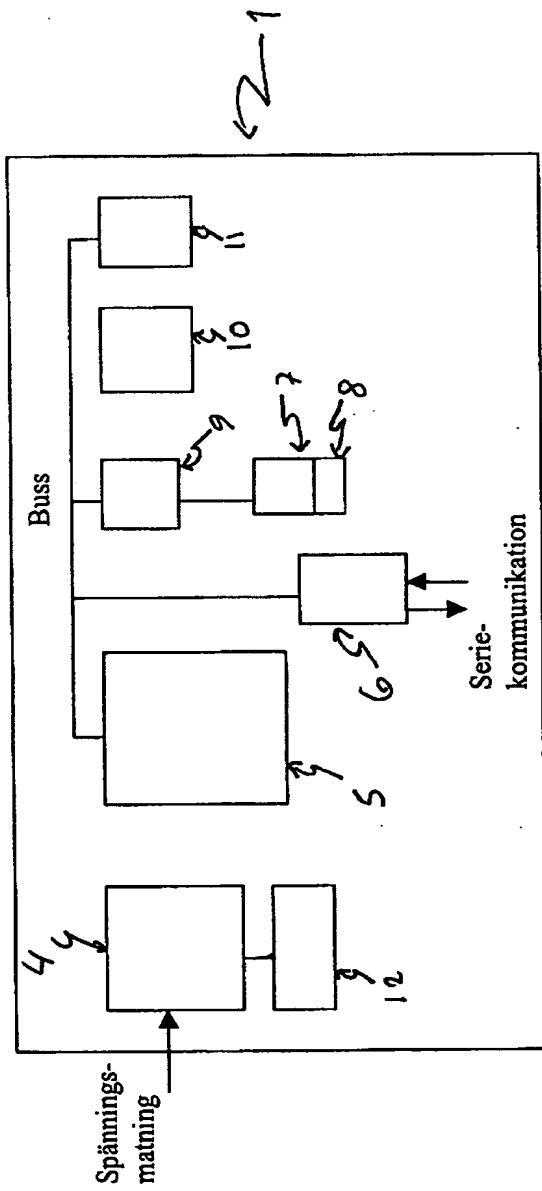


Fig 2

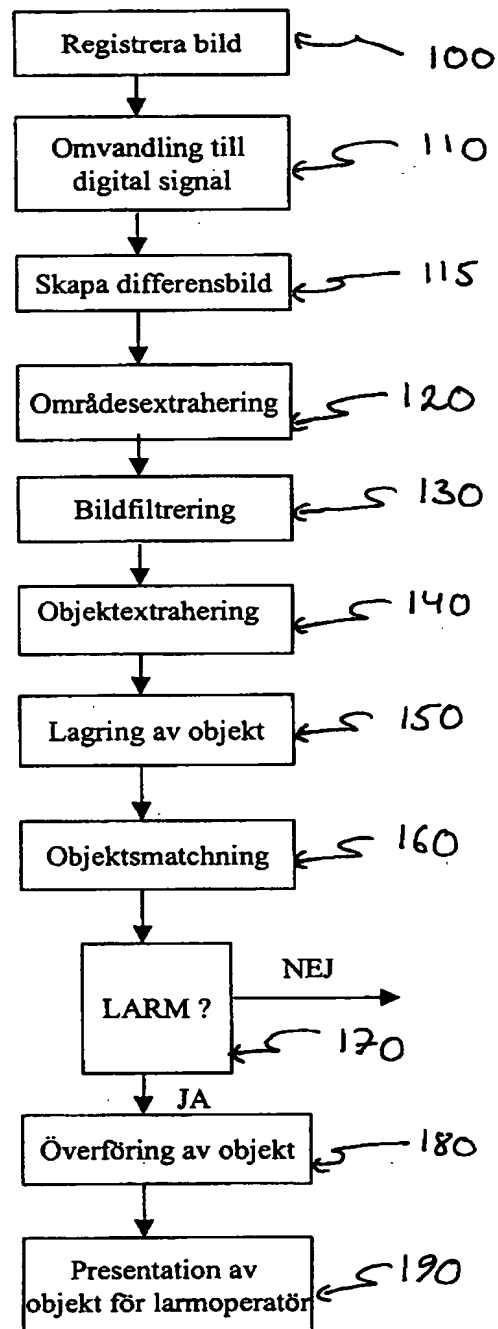


Fig 3

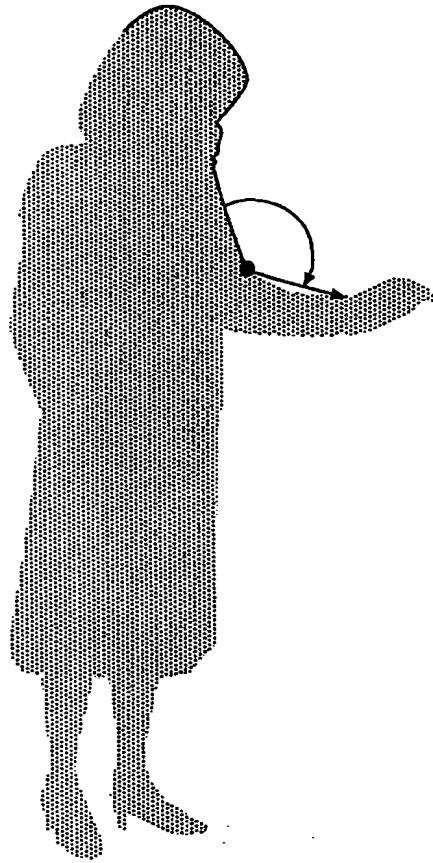


Fig. 4

7-1-2008

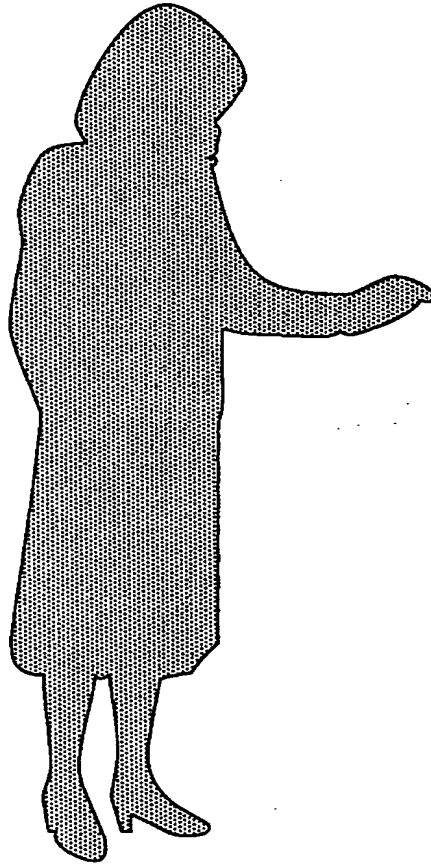


Fig. 5

7-1-2000

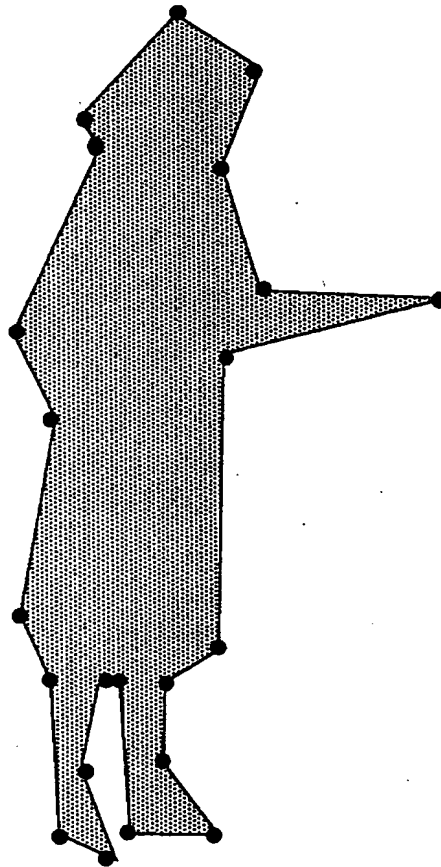


Fig. 6

21-1-2000

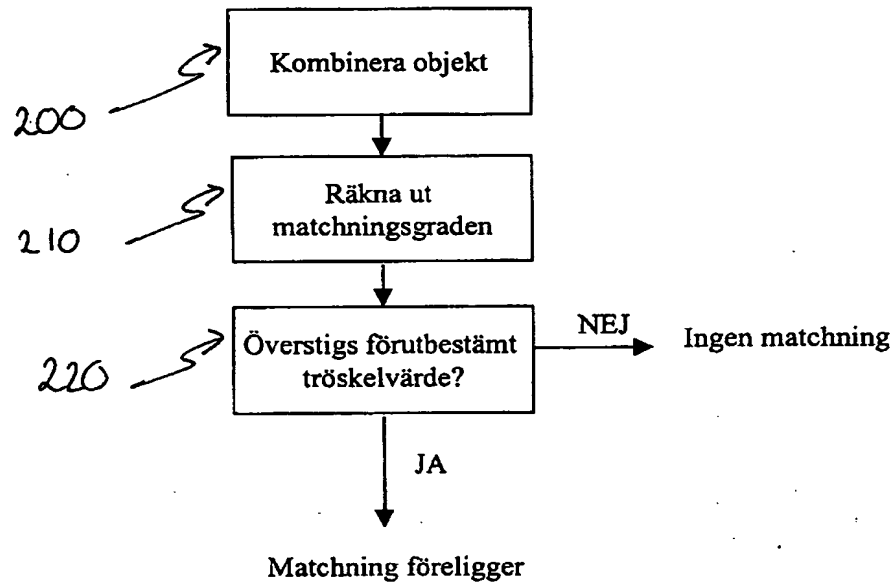


Fig 7

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

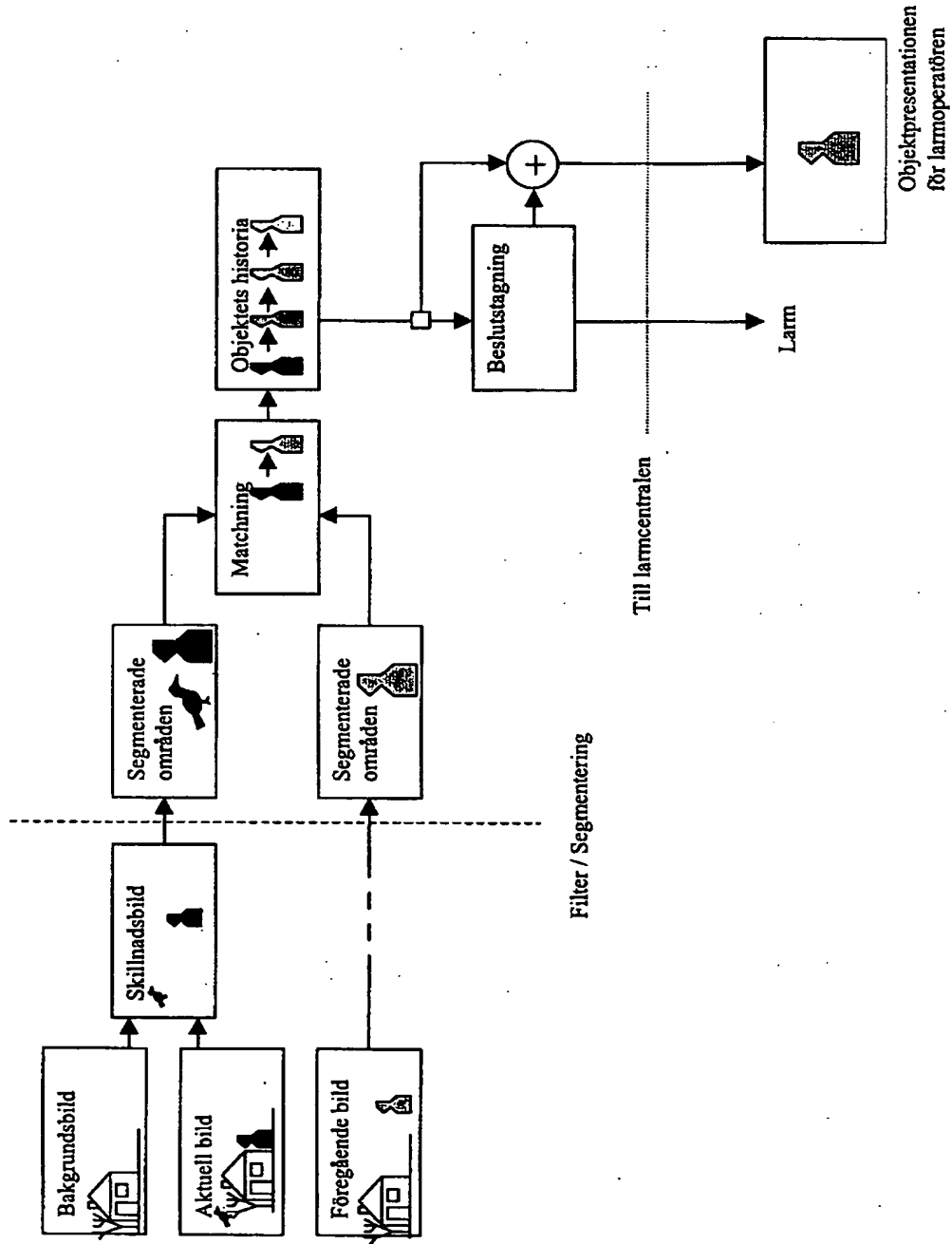


Fig 8

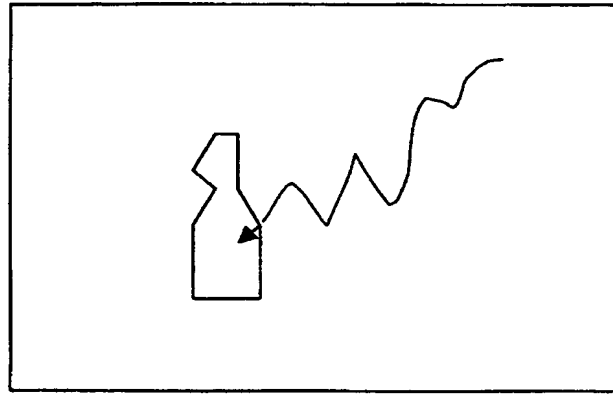


Fig 9a

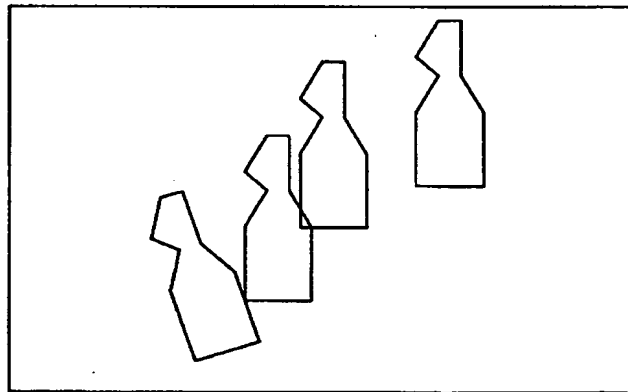


Fig 9b

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100